

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)



Gambar 1. Tanaman Cabai

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) berasal dari Meksiko dan sudah berabad-abad ditanam di Indonesia (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997). Tanaman ini diintroduksi ke Asia pada awal abad ke-10 oleh penjelajah Portugis dan Spanyol melalui perdagangan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997). Budidaya awal tanaman cabai merah ditemukan dalam tapak alian sejarah Peru.

Taksonomi tanaman cabai merah diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermathophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Solanaceae
Genus : Capsicum

Tanaman cabai adalah tanaman herba, sebagian besar menjadi berkayu pada pangkal batangnya, dan beberapa jenis menjadi lir-semak. Cabai adalah

tanaman budidaya tropika yang biasanya ditanam sebagai tanaman setahun. Umumnya tanaman tumbuh tegak, sangat bercabang dan tinggi 0.5 – 1.5 m. Akar tunggang kuat dan dalam, perakarannya umumnya berkembang sempurna. Daun relatif halus dengan bulu jarang adalah daun tunggal dan tipis dengan ukuran yang bervariasi, dengan helaian daun lanset dan bulat telur lebar. Daun cabai tumbuh pada tunas-tunas samping berurutan pada batang utama dan tunggal, tersusun secara spiral. (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).

Cabai merah merupakan tanaman yang dapat tumbuh dimana saja karena daya adaptasinya luas. Cabai merah dapat ditanam mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi sampai ketinggian 2.000 m dpl. Cabai merah akan tumbuh baik bila ditanam di tempat yang berkelembaban sedang sampai tinggi dan bersuhu 18–30°C. Sama seperti jenis cabai lainnya, cabai merah menghendaki curah hujan tahunan 60–1.250 mm. Cabai merah pun membutuhkan sinar matahari penuh sepanjang hari selama hidupnya. (Andoko, 2004).

Kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan cabai adalah yang subur, remah, kaya bahan organik, dan berdrainase baik. Tanah yang berdrainase jelek cenderung becek, kondisi ini dapat mengakibatkan gugur daun dan tanaman mudah terserang penyakit layu. Sementara keasaman tanah yang disukainya adalah pH 5,5 – 6,8. (Andoko, 2004).

2.2 Pestisida Nabati

Pestisida Nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Pestisida nabati sudah dipraktekkan 3 abad yang lalu. Pada tahun 1690, petani di Perancis telah menggunakan perasan daun tembakau untuk

mengendalikan hama kepik pada tanaman buah persik. Tahun 1800, bubuk tanaman pirethrum digunakan untuk mengendalikan kutu. Penggunaan pestisida nabati selain dapat mengurangi pencemaran lingkungan, harganya relatif lebih murah apabila dibandingkan dengan pestisida kimia (Sudarmo,2005).

Menurut Kardinan (2002), karena terbuat dari bahan alami/nabati maka jenis pestisida ini bersifat mudah terurai di alam jadi residunya singkat sekali. Pestisida nabati bersifat “pukul dan lari” yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah terbunuh maka residunya cepat menghilang di alam. Jadi tanaman akan terbebas dari residu sehingga tanaman aman untuk dikonsumsi. Sudarmo (2005) menyatakan bahwa pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati sangat spesifik yaitu :

1. merusak perkembangan telur, larva, dan pupa
2. menghambat pergantian kulit
3. mengganggu komunikasi serangga
4. menyebabkan serangga menolak makan
5. menghambat reproduksi serangga betina
6. mengurangi nafsu makan
7. memblokir kemampuan makan serangga
8. mengusir serangga (Repellent)
9. menghambat perkembangan patogen penyakit

Tumbuhan pada dasarnya mengandung banyak bahan kimia yang merupakan produksi metabolit sekunder dan digunakan oleh tumbuhan sebagai alat pertahanan dari serangan OPT. Lebih dari 2400 jenis tumbuhan yang termasuk kedalam 235 famili dilaporkan mengandung bahan pestisida. Oleh karena itu, jika dapat mengolah tumbuhan ini sebagai bahan pestisida maka akan membantu masyarakat petani untuk menggunakan pengendalian yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan sumber daya setempat yang ada disekitarnya (Kardinan, 2002).

2.3. Hama Aphid (*Aphis craccivora* Koch)



Gambar 2. Hama Aphid

Aphid mulai muncul pada saat tanaman masih muda, dan memperoleh makanan serta bereproduksi pada bagian tanaman yang sedang tumbuh dibandingkan dengan bagian-bagian yang sudah dewasa. Pada saat tanaman cabai masih muda, aphid menyerang bagian yang masih muda (pucuk), dan seiring perkembangan tanaman, aphid akan menyebar ke bagian lainnya. Umumnya aphid menyerang bagian pucuk-pucuk muda, batang, bunga, daun, dan

polong. Aphid muda dan aphid dewasa memperoleh makanan dengan menghisap cairan sel tanaman (Schreiner, 2000).

Telur berkembang di dalam induk dan keluar dalam bentuk nimfa. Dalam beberapa hari nimfa mencapai stadia reproduksi. Imago dapat menghasilkan 2-20 keturunan per hari pada kondisi yang sesuai (Hadiastono, 2004). Hal ini menyebabkan kepadatan populasi aphid meningkat secara cepat. Pada awal-awal infestasi aphid dewasa tidak mempunyai sayap dan bergerombol. Aphid bersayap muncul pada generasi selanjutnya dan menyebar ke tanaman lainnya. Di daerah tropis reproduksi aphid terjadi tanpa perkawinan dan sebagian besar koloni terdiri dari aphid betina (Schreiner, 2000).

Siklus hidup hama aphid pada kondisi lingkungan yang sesuai berkisar antara 5-8 hari, dengan rata-rata 5-6 hari. Di daerah yang beriklim sedang keberadaannya sampai 60 ekor. Walaupun demikian mortalitas pada tingkat nimfa cukup besar (Jurgen *et al*, 1977). Gejala yang ditimbulkan kutu daun ini adalah daun keriput, keriting dan menggulung, selain itu kutu ini juga merupakan vector virus (Mossler *et al*. 2007)

Upaya pengendalian yang telah dilakukan untuk hama *Aphis gossypii* adalah pestisida sintetis. Pemakaian pestisida sintetis dapat meninggalkan efek residu bahan kimia pada hasil pertanian yang kurang baik bagi kesehatan. Selain itu aplikasi pestisida sintetis yang terus menerus menyebabkan resistensi hama, resurgensi hama, timbulnya hama sekunder, matinya musuh alami dan pencemaran lingkungan (Pracaya, 2007).

2.4. Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)



Gambar 3. Daun Pepaya

Daun pepaya (*Carica papaya*) banyak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti *alkaloid*, *flavonoid*, *terpenoid*, *saponin* dan berbagai macam lainnya seperti enzim papain. Senyawa yang digunakan sebagai pestisida nabati yang mengandung bahan aktif Papain, sehingga efektif untuk mengendalikan ulat dan hama penghisap (Juliantara, 2010).

Senyawa *alkaloid* bekerja dengan cara menghambat aktifitas enzim *asetylcholinesterase* yang mempengaruhi transmisi impuls saraf sehingga menyebabkan enzim tersebut mengalami fosforilasi dan menjadi tidak aktif. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses degradasi acetylcholine sehingga terjadi akumulasi asetilcholine di celah sinap. Kondisi ini menyebabkan terjadinya gangguan transmisi yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot, konvulsi, gagal nafas dan kematian (Hadi *et al*, 2002)

Saponin merupakan senyawa yang mirip dengan deterjen dan mempunyai kemampuan untuk merusak membran sel. Senyawa ini mampu berikatan dengan protein dan lipid yang menyusun membran sel sehingga menyebabkan terjadinya perubahan struktur dari protein dan lipid tersebut. Perubahan struktur ini akan

mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan permukaan dan terjadinya osmosis komponen intraseluler sehingga sel mengalami lisis (Widodo, 2005)

Flavonoid merupakan inhibitor kuat dari sistem pernapasan. Salah satu turunan dari flavonoid adalah rotenon. Rotenon bekerja dengan cara menghambat enzim pernapasan antara NAD⁺ (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan (Wirawan, 2006)

Papain merupakan enzim proteolitik yang berproses dalam pemecahan jaringan ikat. Apabila enzim papain ini masuk ke dalam tubuh larva *Ae.aegypti* akan mempengaruhi proses metabolisme tubuh dimana terjadi suatu reaksi kimia yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak dapat berkembang dengan baik dan lama kelamaan dapat menyebabkan kematian pada larva (Utomo *et al*, 2010)

2.5. Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)



Gambar 4. Daun Babadotan

Memiliki bahan bioaktif yang bermanfaat untuk pertanian, seperti yang ditunjukkan oleh beberapa penelitian di negara-negara yang berbeda. Pereira di

tahun 1929, disebutkan oleh Jaccoud (1961), menjelaskan manfaat daun sebagai penolak serangga (ngengat). Aktivitas insektisida bisa menjadi yang terpenting dalam aktivitas biologi tumbuhan *Ageratum conyzoides* L. (Padua, *et.al.*,1991).

2.6. Kenikir (*Tagetes erecta* L.)



Gambar 5. Kenikir

Tagetes erecta L. bersifat sebagai racun kontak terhadap *Aphis craccivora*, *Plutella xylostella* dan sebagai anti nematoda. Tagetes disebut juga sebagai kenikir yang mempunyai rasa pahit dan mengandung senyawa *saponin* dan *flavonoid*. Hasil pengujian pada *Crocidolomia binotalis* menunjukkan bahwa ekstrak daun kenikir menyebabkan mortalitas yang tinggi pada larva yaitu berkisar antara 32 sampai 92.5% pada kisaran konsentrasi sampai 5%. Selain itu juga menyebabkan penurunan aktivitas makan. Selain sebagai racun kontak maka tagetes juga dapat bersifat repelen. (Grainge dan Ahmed 1987).

2.7. Bunga Kenikir



Gambar 6. Bunga Kenikir

Farjana. *et al* (2009) melaporkan aktivitas insektisida pada bunga tagetes erecta terhadap serangga *Tribolium castaneum* (Herbst). Pada fraksi kloromorm menunjukkan toksisitas tertinggi terhadap larva dan hama imago dari *Triboliumcastaneum* diikuti dengan fraksi eter dan fraksi etanol. Nilai-nilai LC₅₀ fraksi kloroform terhadap larva instar pertama, kedua, ketiga, kelima dan keenam adalah 11,64, 14,23, 19,26, 29,02, 36,66, dan 59,51 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (72 jam) dan untuk imago adalah 65,93 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (72 jam)

Menurut penelitian (Sanchez, 2012) menyatakan bahwa tiga ekstrak bunga *Tagetes erecta* dapat menyebabkan kematian pada larva *Spodoptera frugiperda* masing-masing dengan heksana (12%), ethanol (14%), dan aseton (24%).

2.8. Lerak



Gambar 7. Lerak

Lerak (*Sapindus rarak*) berasal dari daerah tropis dan bertemperatur panas. Tanaman ini disebut Lerak atau buah sabun PESTISIDA NABATI 19 (Soapberry), karena buahnya sering digunakan sebagai sabun atau untuk mengawetkan warna pada kain, seperti kain batik di Indonesia. Tinggi pohon lerak dapat mencapai 10 hingga 20 meter dengan diameter batang sekitar 1 meter.

Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pestisida nabati adalah buahnya. Buahnya babadotan dilapisi kulit dengan diameter antara 1 hingga 2 cm., dengan warna kuning kehitaman yang mengandung dua hingga tiga biji di dalamnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa saponin mampu mengendalikan hama keong mas di lapangan, khususnya di sawah. Mekanisme saponin dalam mengendalikan keong mas adalah dengan cara mencuci atau melarutkan lendir tubuhnya, sehingga kulit keong mas menjadi sensitif terhadap pelukaan dan akhirnya mati. Namun demikian, penggunaan saponin harus sangat hati-hati, karena dapat berpengaruh pula terhadap pencucian lendir ikan seperti lele atau belut yang menimbulkan rentan terhadap serangan penyakit atau pelukaan. Saponin juga dapat dimanfaatkan sebagai emulsifier alami dalam proses pembuatan pestisida nabati, khususnya diperlukan untuk mencampurkan fraksi lemak atau minyak dengan air, sehingga bercampur membentuk emulsi.